

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

10/502628503

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2003年 2月14日

REC'D 23 MAY 2003

WIPO PCT

出願番号

Application Number:

特願2003-037009

[ST.10/C]:

[JP2003-037009]

出願人

Applicant(s):

宇部日東化成株式会社

PRIORITY

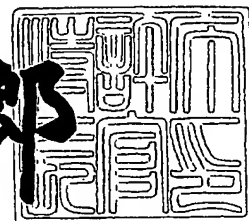
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 5月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



【書類名】 特許願

【整理番号】 UB020835

【提出日】 平成15年 2月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【発明の名称】 吸音構造板

【請求項の数】 3

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中央区東日本橋一丁目1番7号 宇部日東化成株式会社内

 【氏名】 中嶋 雅彦

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中央区東日本橋一丁目1番7号 宇部日東化成株式会社内

 【氏名】 宮崎 雄士

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中央区東日本橋一丁目1番7号 宇部日東化成株式会社内

 【氏名】 小塚 健次

【特許出願人】

 【識別番号】 000120010

 【氏名又は名称】 宇部日東化成株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100071283

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 一色 健輔

【選任した代理人】

 【識別番号】 100084906

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 原島 典孝

【選任した代理人】

【識別番号】 100098523

【弁理士】

【氏名又は名称】 黒川 恵

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011785

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 吸音構造板

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 二枚の熱可塑性樹脂シートに突設された複数の中空凸部同士を突き合わせた状態で溶着してなる芯材の表裏に、非通気性シートを貼り合わせるにより構成される中空構造板からなり、

この中空構造板の表裏両面のうち少なくとも一方の面の中空凸部間に開口する小孔を形成してなることを特徴とする吸音構造板。

【請求項 2】 前記中空構造板の小孔形成面に吸音材を貼り合わせたことを特徴とする吸音構造板。

【請求項 3】 前記中空構造板は、その目付を、 $700 \sim 3000 \text{ g/m}^2$ としてなることを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載の吸音構造板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、従来の中空構造板の改良であり、重量を増加させることなく、剛性の低下も招かずに吸音性能を高めることができる軽量吸音構造板に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、フルート型プラスチックダンボール（商品名：ダンプレート、宇部日東化成社製）、コルゲート型プラスチックダンボール、円柱状独立空気室を形成したプラスチック構造板（商品名：プラパール、川上産業社製）等のプラスチック製中空構造板は、軽量且つ耐水性、耐熱性、耐薬品性その他の諸物性に優れ、建材用パネル、コンテナ、各種箱、家屋、ビル、オフィス、乗物等の内装材等、種々の用途に使用されている（ハニカム構造板として、例えば特許文献 1 を参照）。

【0003】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 0 - 3 2 6 4 3 0

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、これらの中空構造板は吸音性が非常に乏しく、吸音性を向上させるためには発泡ウレタンシート、不織布、織布等といった多孔質のシート状物等を貼り合わせる必要があった。

また、一般的な吸音材料は、その吸音性能が厚みに大きく依存するため、例えば前述の多孔質シート状物の厚みが薄くなればなるほど、特に低・中周波数域における吸音性が乏しくなる。

或いは、天井材、壁材等の家屋の内装材として適用されているロックウール、石膏ボード等は軽量で、且つ吸音性能、断熱性能に優れているが、剛性や耐水性能が低いという課題があった。

【 0 0 0 5 】

そこで、本発明は、発泡ウレタンシートや不織布、織布等の多孔質シート状物を貼り合わせなくても、軽量で、強度、剛性、耐熱性、耐水性に優れ、且つ適度な厚みでもって吸音性の高い中空構造板を提供すること、また、前述の中空構造板と他の吸音材料とを組み合わせることにより、互いの効果を打ち消すことなく可聴域全般に渡り高い吸音性を有する中空構造板を提供することを目的としている。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明は、二枚の熱可塑性樹脂シートに突設された複数の中空凸部同士を突き合わせた状態で溶着してなる芯材の表裏に、非通気性シートを貼り合わせるにより構成される中空構造板からなり、この中空構造板の表裏両面のうち少なくとも一方の面の中空凸部間に開口する小孔を形成してなることを特徴とするものである。この発明によれば、小孔を通じて開口する中空構造板の中空部（空気層）の共鳴吸音効果を得ることにより比較的低い周波数帯域の騒音を吸音することができる。

【 0 0 0 7 】

また、前述の中空構造板の小孔形成面に発泡ウレタンシート、不織布、織布等

の多孔質シート状物等の吸音材を貼り合わせるることにより、多孔質シート状物による比較的高い周波数帯域の騒音を吸音することができ、互いの効果を打ち消すことなく可聴域全般に渡り高い吸音性を有する吸音構造板が得られる。

【0008】

さらに、前記中空構造板の目付を $700 \sim 3000 \text{ g/m}^2$ とすることにより、軽量でありながら、十分な強度、剛性等を得ることができる。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好ましい実施の形態につき、添付図面を参照して詳細に説明する。

図1(a)～(d)は、本発明に係る吸音構造板の好適な実施の形態を示している。同図に示される吸音構造板は、二枚の熱可塑性樹脂シート10, 10Aに突設（エンボス形成）された複数の中空凸部（実施例では、エンボスピンと称する）12, 12の端面同士を突き合わせた状態で溶着してなる芯材20の表裏両面ライナー部（熱可塑性樹脂シート10, 10aにおける中空凸部12, 12の間の部分）14, 14に熱可塑性樹脂シートからなる非通気性シート30, 30Aを貼り合わせるることにより構成される中空構造板40と、中空構造板40の表裏両面のうち少なくともいずれかの面に貼り合わされた多孔質材料からなる吸音材50とを備え、中空構造板40内の閉空間42, 42に開口する小孔14a, 30aを、吸音材50が貼り合わされた側に位置する熱可塑性樹脂シート10のライナー部14及び非通気性シート30の該ライナー部14と整合する位置のみに形成してなっている。

【0010】

本実施の形態によれば、吸音材50により比較的高い周波数帯域の騒音を吸音することができるとともに、小孔30a, 小孔14aを通じて開口する中空構造板40の中空部（空気層）の共鳴吸音効果を得ることにより比較的低い周波数帯域の騒音を吸音することができる。

しかも、熱可塑性樹脂シート10, 10Aが主体であるので軽量でありながら、中空凸部12, 12の端面同士を突き合わせた状態で溶着しているので、高強

度、高剛性である。

【0011】

ここで、前記芯材20の原料となる熱可塑性樹脂は、特に制限されるものではないが、コスト、成形性、物性、その他諸特性とのバランスを考慮すると、ポリプロピレンが好適である。また、この芯材の両面に貼合させる非通気性シートの原材料も、特に制限されるものではないが、コスト、成形性、物性、その他諸特性とのバランスを考慮すると、ポリプロピレンが好適である。また、これらの原材料にマイカ、タルク等のフィラーや、難燃性を付与するための難燃剤等、改質剤を添加してもよいことは勿論である。ポリプロピレンを採用することにより、リサイクル性にも優れた吸音構造板とすることができる。

【0012】

また、中空構造板40の目付は、 $700 \sim 3000 \text{ g/m}^2$ 程度が好ましい。目付が小さすぎると、中空凸部12、12の厚が薄くなりすぎてフィルム化し易くなり、十分な強度、剛性等が得られなくなる。一方、目付が大きすぎると、軽量化を損なうことになる。また、厚みに関しては、使用目的に応じて、例えば6～15mm程度とすることが好ましい。なお、中空構造板40を構成する熱可塑性樹脂シート10、10aの中空凸部12、12は、同図では、中空円錐状となっているが、中空円筒状であってもよい。

【0013】

小孔14a、30aは、図1(c)に示されるように、必ずしもすべての中空凸部12間に配設されることなく、適宜のピッチで配設されている。また、孔径は $\phi 0.3 \sim 7.0 \text{ mm}$ が好ましい。 0.3 mm より小さいと加工が困難であり、 7.0 mm を超えると加工が困難であるばかりか、孔あけ時に中空凸部12の脚部を破壊してしまうため、剛性が低下する。より好ましくは、 $\phi 0.5 \sim 4.0 \text{ mm}$ とするのがよい。さらに、孔数並びに小孔の総面積は特に制限されない。孔径を上述した範囲内で適宜選択し、それぞれの用途により特に吸音したい周波数に応じて調整することができる。小孔の形成は、ドリル、針、パンチング等、加工性に優れた方法を適宜選択すればよい。

【0014】

図1では、小孔14a、30aは、吸音材が貼り合わされた側（同図中で上側）に位置する熱可塑性樹脂シート10のライナー部14及びこれと整合する非通気性シート30のみに形成されているが、熱可塑性樹脂シート10の中空凸部12の端面及び周面に形成することができる。また、小孔14a、30aは、吸音材が貼り合わされていない側（同図中で下側）に位置する熱可塑性樹脂シート10Aのライナー部14及びこれと整合する非通気性シート30Aにも形成することもできる。この場合、小孔14a、30aの位置は、中空構造板40の表裏両面において整合していてもよいし、整合していなくてもよい。また、本発明におけるすべての小孔14a、30aについて、その孔径、ピッチが等しくなくてもよいし、その配設方法が規則的であっても不規則であってもよい。

【0015】

本実施の形態では、中空構造板40の片面（熱可塑性樹脂シート10のライナー部14に小孔14aが形成されている側）のみに吸音材50が貼り合わされているが、中空構造板40の他の面にも吸音材50を貼り合わせてもよい。吸音材50は、例えば連続気泡を有するスポンジ体等の発泡体であり、不織布等の多孔質材料を貼合することで更に吸音効果を高めることができる。

【0016】

【実施例】

=実施例1=

中空凸部（エンボスピン）上底の直径を2mm、下底の直径を6mm、高さ5.5mmとし、ピン間隔2mmで千鳥格子状に配置させた縦1000mm、横1000mmの真空成形板上に、溶融状態の厚み0.5mm、目付500g/m²のホモポリプロピレンシート（融点165℃、軟化点120℃）を載せ、オフラインにて真空成形を行った。得られた2枚のエンボスシートの凸部先端同士を熱融着させ、これを芯材とし、この表裏に厚み0.25mm、目付250g/m²のホモポリプロピレンシートを面材として貼り合わせた。こうして、総厚み11.5mm、目付1500g/m²の中空構造板を得た後、この中空構造板の一方のライナー部に等ピッチでφ1.0の小孔を開孔率0.36%となるように孔あけ加工した。この一辺1m角の孔あき中空構造板を小型残響室（日東紡音響エン

ジニアリング製)にて吸音率を測定した。

【0017】

=実施例2=

実施例1と同様の方法で中空構造板を得た後、この中空構造板の一方のライナ一部に等ピッチで $\phi 2.5\text{ mm}$ の孔を開孔率0.36%となるように孔あけ加工した。この孔あき中空構造板を小型残響室にて吸音率を測定した。

【0018】

=実施例3=

実施例1と同様の方法で中空構造板を得た後、この中空構造板の一方のライナ一部に等ピッチで $\phi 4.0\text{ mm}$ の孔を開孔率0.36%となるように孔あけ加工した。この孔あき中空構造板を小型残響室にて吸音率を測定した。

【0019】

=実施例4=

実施例1と同様の方法で中空構造板を得た後、この中空構造板の一方のライナ一部に等ピッチで $\phi 2.5\text{ mm}$ の孔を開孔率0.19%となるように孔あけ加工した。この孔あき中空構造板を小型残響室にて吸音率を測定した。

【0020】

=実施例5=

実施例1と同様の方法で中空構造板を得た後、この中空構造板の一方のライナ一部に等ピッチで $\phi 2.5\text{ mm}$ の孔を開孔率0.66%となるように孔あけ加工した。この孔あき中空構造板を小型残響室にて吸音率を測定した。

【0021】

=実施例6=

実施例1と同様の方法で孔あき中空構造板を得た後、この中空構造板の孔あき面に厚み6 mmの軟質ウレタン発泡体を接着した構造板を作製し、小型残響室にて吸音率を測定した。(t=1→厚1 mm)

=実施例7=

実施例2と同様の方法で孔あき中空構造板を得た後、この中空構造板の孔あき面に厚み6 mmの通気性表皮材と軟質ウレタン発泡体(t=5)を接着した構造

板を作製し、小型残響室にて吸音率を測定した。

【 0 0 2 2 】

= 比較例 1 =

実施例 1 と同様の方法で中空構造板を作製し、小型残響室にて吸音率を測定した。

【 0 0 2 3 】

= 比較例 2 =

厚み 6 mm の軟質ウレタン発泡体について、小型残響室にて吸音率を測定した。

【 0 0 2 4 】

= 比較例 3 =

実施例 1 と同様の方法で中空構造板を得、孔を開けなかった以外は実施例 6 と同じ条件で発泡材を貼り合わせて積層構造板を作製し、残響室法にて吸音率を測定した。比較例 3 の各周波数における吸音率を表 2 に示す。

【 0 0 2 5 】

以上の実施例 1 ～ 7, 及び比較例 1 ～ 3 における残響室法吸音率測定結果を、表 1 に示し、曲げ弾性勾配を表 2 に示す。

【 0 0 2 6 】

【表 1】

表 1 残響室法吸音率測定結果

| 周波数 (Hz) | 実施例 1 | 実施例 2 | 実施例 3 | 実施例 4 | 実施例 5 | 実施例 6 | 実施例 7 | 比較例 1 | 比較例 2 | 比較例 3 |
|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 200 | -0.03 | -0.03 | 0.10 | -0.05 | 0.08 | 0.16 | 0.02 | 0.00 | 0.05 | 0.05 |
| 250 | 0.04 | 0.06 | 0.25 | 0.14 | 0.16 | 0.18 | 0.14 | 0.20 | 0.08 | 0.07 |
| 315 | -0.07 | -0.09 | -0.06 | -0.04 | -0.08 | 0.01 | -0.01 | 0.06 | -0.06 | -0.03 |
| 400 | -0.02 | 0.03 | 0.08 | 0.06 | 0.02 | 0.17 | 0.21 | 0.12 | 0.01 | 0.00 |
| 500 | 0.04 | 0.06 | 0.05 | 0.11 | 0.05 | 0.25 | 0.31 | 0.12 | 0.02 | 0.02 |
| 630 | 0.14 | 0.20 | 0.26 | 0.42 | 0.10 | 0.51 | 0.51 | 0.15 | 0.10 | 0.09 |
| 800 | 0.28 | 0.42 | 0.50 | 0.49 | 0.25 | 0.53 | 0.55 | 0.10 | 0.09 | 0.10 |
| 1000 | 0.49 | 0.55 | 0.62 | 0.55 | 0.46 | 0.62 | 0.46 | 0.07 | 0.14 | 0.15 |
| 1250 | 0.63 | 0.46 | 0.28 | 0.21 | 0.53 | 0.63 | 0.45 | 0.10 | 0.19 | 0.19 |
| 1600 | 0.56 | 0.31 | 0.17 | 0.13 | 0.54 | 0.54 | 0.41 | 0.06 | 0.34 | 0.33 |
| 2000 | 0.45 | 0.26 | 0.19 | 0.16 | 0.50 | 0.52 | 0.52 | 0.13 | 0.52 | 0.52 |
| 2500 | 0.29 | 0.16 | 0.16 | 0.10 | 0.28 | 0.57 | 0.57 | 0.11 | 0.52 | 0.50 |
| 3150 | 0.20 | 0.10 | 0.11 | 0.08 | 0.12 | 0.55 | 0.60 | 0.08 | 0.57 | 0.58 |
| 4000 | 0.11 | 0.10 | 0.09 | 0.05 | 0.14 | 0.69 | 0.66 | 0.09 | 0.69 | 0.70 |
| 5000 | 0.10 | 0.08 | 0.12 | 0.08 | 0.11 | 0.78 | 0.78 | 0.12 | 0.75 | 0.74 |

【表 2】

表 2

| | 開孔径 (mm ϕ) | 開孔率 (%) | 曲げ弾性勾配 (N/cm) | 備考 |
|-------|---------------------|------------|------------------|----------------------------|
| 実施例1 | 1.0 | 0.36 | 600 | |
| 実施例2 | 2.5 | 0.36 | 600 | |
| 実施例3 | 4.0 | 0.36 | 580 | |
| 実施例4 | 2.5 | 0.19 | 620 | |
| 実施例5 | 2.5 | 0.66 | 590 | |
| 実施例6 | 1.0 | 0.36 | 610 | |
| 実施例7 | 2.5 | 0.36 | 600 | |
| 比較例1 | — | 0 | 600 | 実施例1、孔なし |
| 比較例2 | — | 0 | 330 | 実施例2、片面PPシート貼付、 孔なし＋発泡材 |
| 比較例EX | — | 0 | 610 | 比較例1＋発泡材 |

【0027】

また、図 2～4 は、実施例 1～7、比較例 1～3 における、周波数と残響室法吸音率との相関図である。表 1、2 及び図 2～4 から、次のことが分かる。

実施例 1～5 では、比較的低い周波数帯域の騒音を吸音することができることが分かった。また、小孔の大きさ、開孔率等を変更することにより、固有振動数を変えることができ、吸音材料として使用する際の設計の自由度が大きいことが実証できた。

【0028】

ところで、連続気泡を有する発泡体、不織布等の多孔質材料は、厚みが厚ければ厚いほど、吸音性能は高まるが、厚みに制約がある場合、特に低・中周波域の吸音性能が低下する。そこで、実施例 6、7 のように、中空構造板の孔あき面に比較的厚みの薄い多孔質シートを貼合することにより、お互いの長所を補うことによって、幅広い周波数帯域に渡り吸音性能が高まることも実証できた。

【0029】

また、中空構造板に孔を開けずに、表皮材、発泡体を貼り合わせて作製した、比較例 3 として示す積層構造板の吸音率は、比較例 2 の軟質ウレタン発泡体とほとんど同じであることも分かった。

さらに、表 2 から、本実施例に係る吸音板の曲げ弾性勾配が大きく、相対的に高い剛性を示すことも分かった。

【0030】

【発明の効果】

以上の説明により明らかなように、本発明に係る吸音構造板によれば、重量増を少なくすることができるとともに、剛性を低下することなく、吸音性を付与することができ、また、他の吸音材と組み合わせることにより、任意の周波数帯域の吸音特性を付与することができ、さらに材料を選択することによりリサイクルしやすいものとすることができ、その結果、建造物、乗り物等の吸音性内材装材料として好適に使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

(a)～(d) は、本発明に係る吸音構造板の好適な実施の形態を示し、(a

) は製造途中の状態を示す断面図、(b) は中間製品たる中空構造板を示す断面図、(c) は(b) の平面図、(d) は最終製品たる吸音構造板の断面図である。

【図 2】

実施例 1 ～ 5 における、周波数と残響室法吸音率との相関図である。

【図 3】

実施例 6, 7 における、周波数と残響室法吸音率との相関図である。

【図 4】

比較例 1, 2 における、周波数と残響室法吸音率との相関図である。

【図 5】

実施例 6, 比較例 2 における、周波数と残響室法吸音率との相関図である。

【符号の説明】

1 0, 1 0 A 熱可塑性樹脂シート

1 2 中空凸部

1 4 ライナー部

2 0 芯材

3 0 非通気性シート

4 0 中空構造板

4 2 閉空間

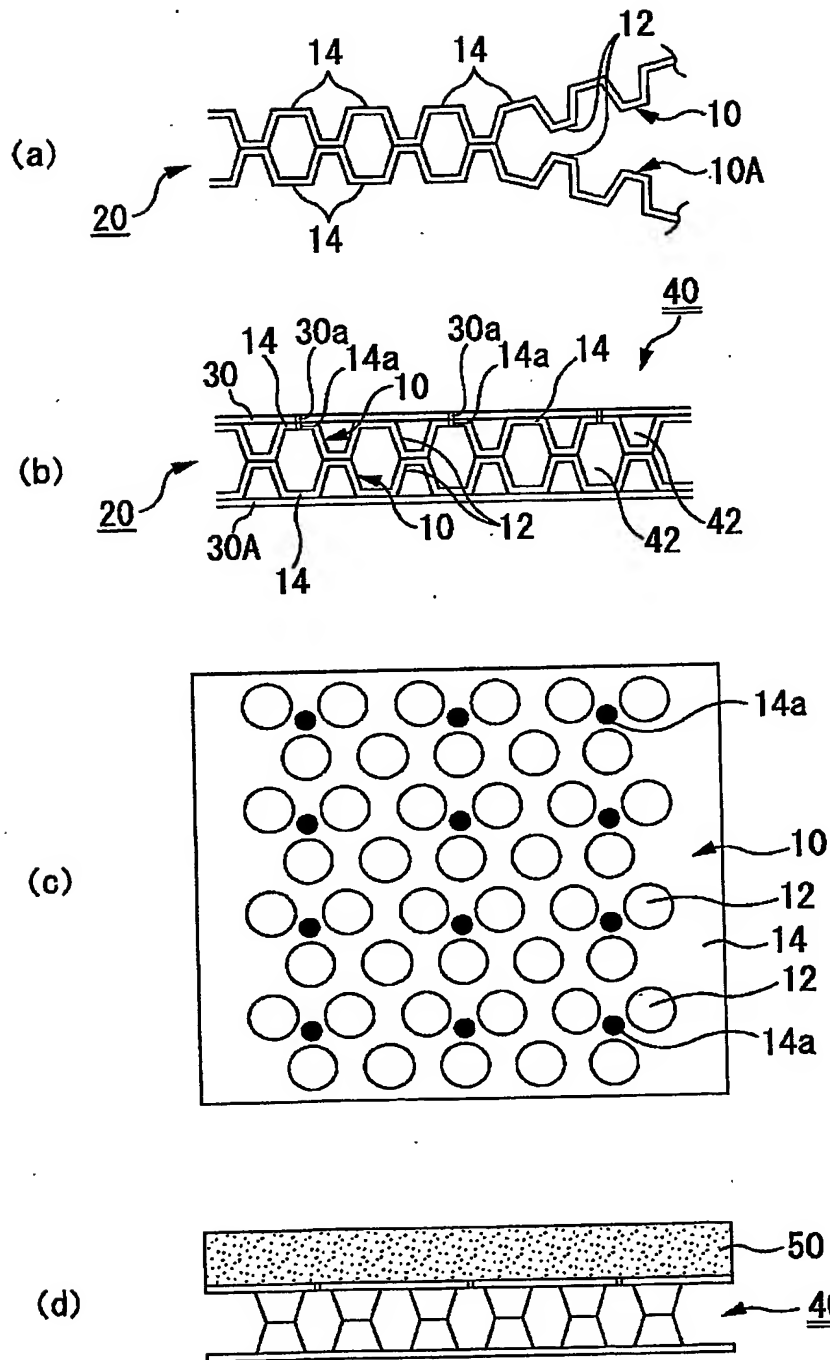
5 0 吸音材

1 4 a, 3 0 a 小孔

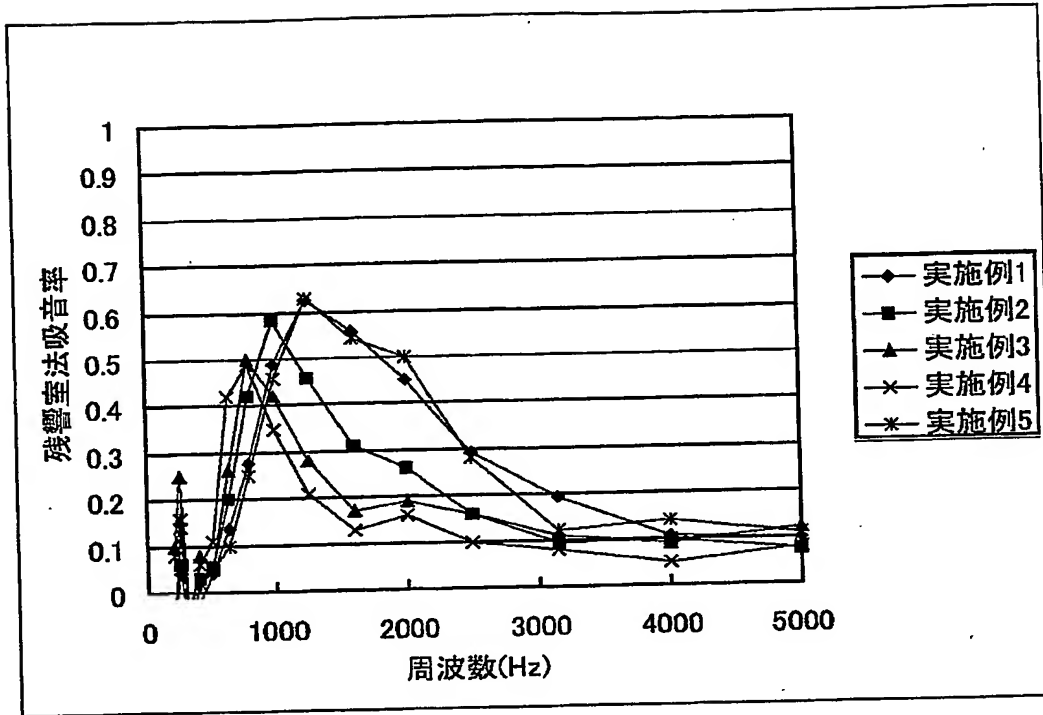
【書類名】

図面

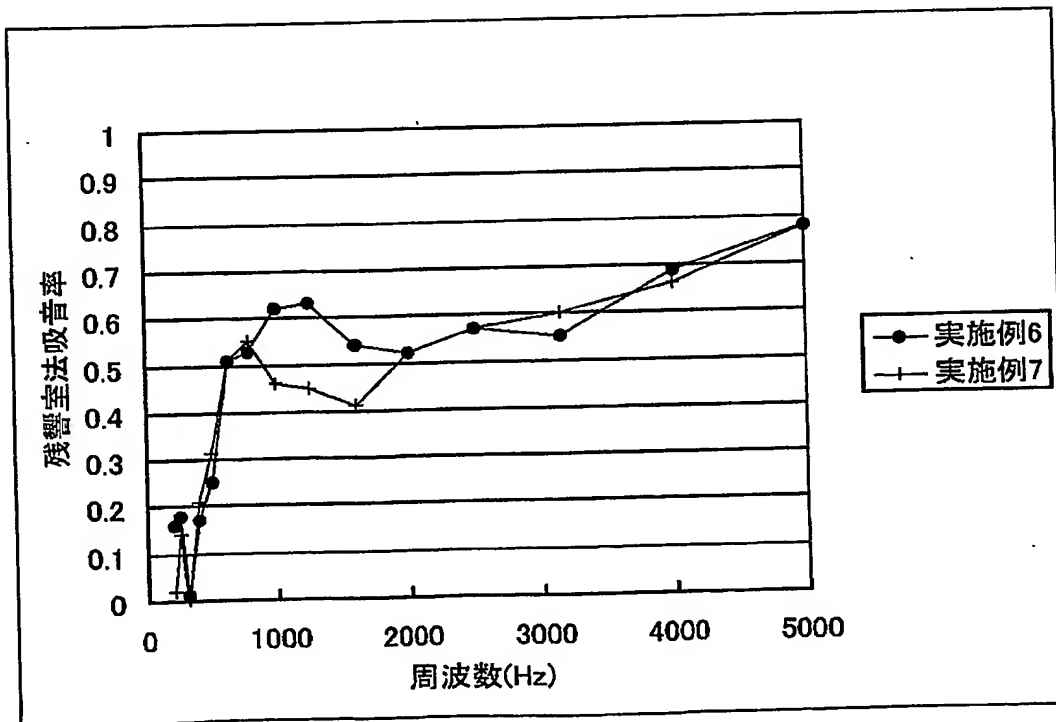
【図 1】



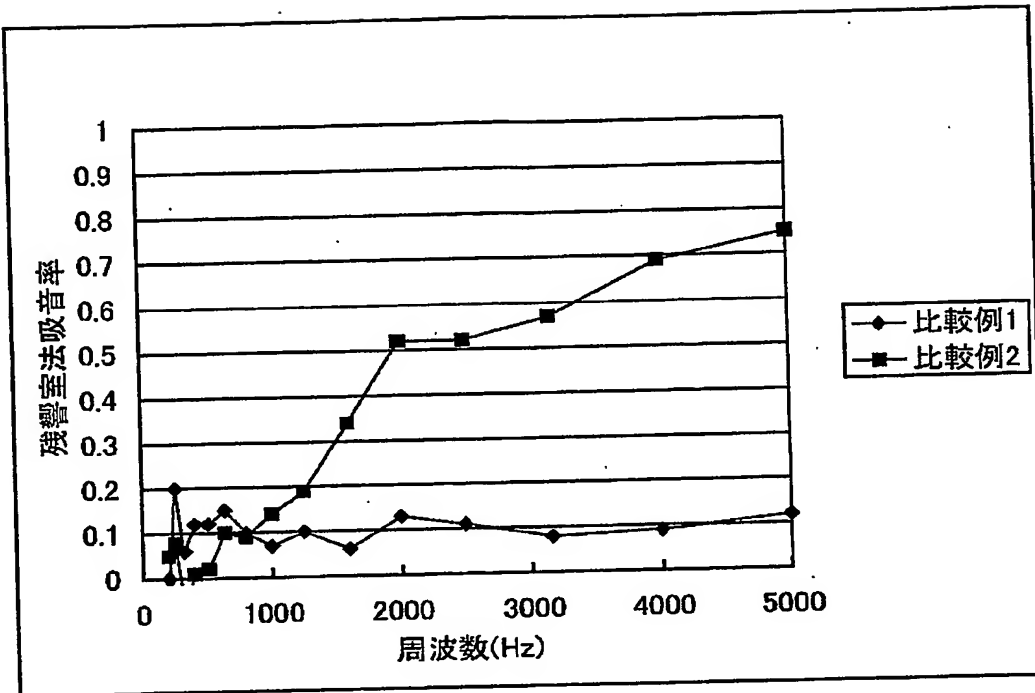
【图 2】



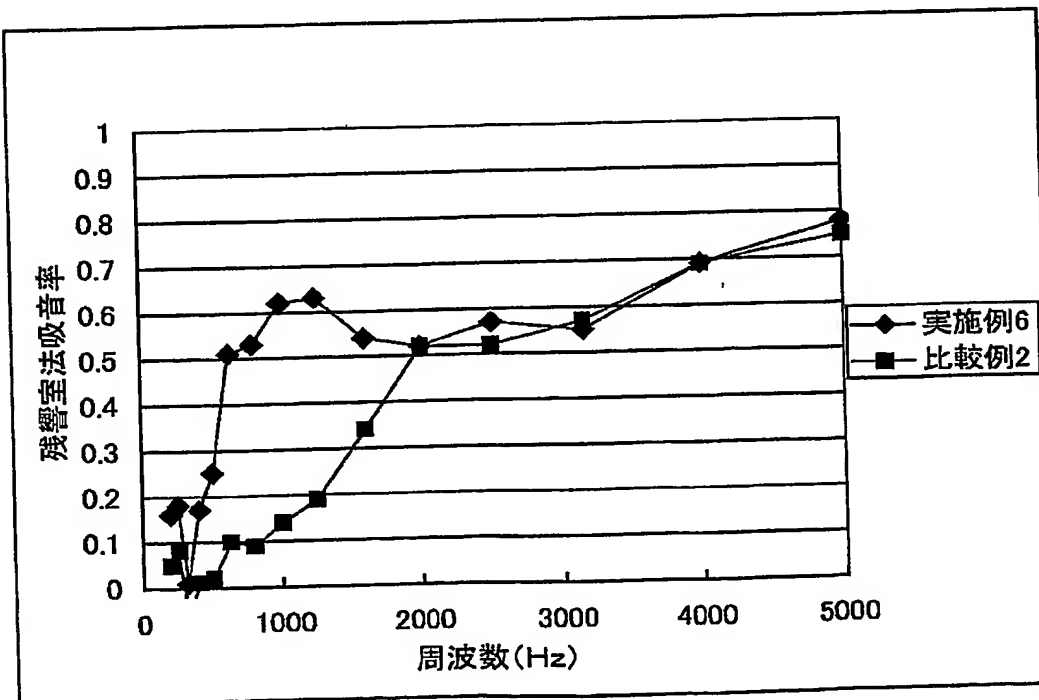
【图 3】



【图 4】



【图 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 軽量で、強度、剛性、リサイクル性、断熱性、耐水性に優れ、且つ適度な厚みでもって吸音効果が高い吸音構造板を提供する。

【解決手段】 二枚の熱可塑性樹脂シート10, 10Aに突設された複数の中空凸部12, 12の端面同士を突き合わせた状態で溶着してなる芯材20の表裏両面ライナー部14, 14に熱可塑性樹脂シートからなる非通気性シート30, 30Aを貼り合わせるにより構成される中空構造板40と、中空構造板40の表裏両面のうち少なくともいずれかの面に貼り合わされた多孔質材料からなる吸音材50とを備え、中空構造板40内の閉空間42, 42に開口する小孔14a, 30aを、吸音材50が貼り合わされた側に位置する熱可塑性樹脂シート10のライナー部14及び非通気性シート30の該ライナー部14と整合する位置のみに形成してなっている。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000120010]

| | |
|----------|-------------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月 7日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 東京都中央区東日本橋1丁目1番7号 |
| 氏 名 | 宇部日東化成株式会社 |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.